

**PROFIL MISKONSEPSI BUKU TEKS PELAJARAN BIOLOGI KURIKULUM 2013 DAN
PENYELESAIANNYA PADA MATERI EVOLUSI**
*Profile of Misconception and Solution on Evolution Topic in Biology Textbook for Senior High School
Curriculum 2013*

Nurul Afifah

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: nurul.18069@mhs.unesa.ac.id

Isnawati

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: isnawati@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep apa saja pada materi evolusi yang mengalami miskonsepsi, mendeskripsikan persentase kategori miskonsepsi dan memaparkan konsep yang benar konsep-konsep yang mengalami miskonsepsi. Analisis dilaksanakan dengan menggunakan instrumen penjaring miskonsepsi yang sudah divalidasi dosen ahli. Penelitian yang diterapkan adalah penelitian deskriptif kualitatif menggunakan metode studi dokumen. Kategori miskonsepsi dibagi menjadi lima macam yaitu: *misidentifications*, *overgeneralizations*, *oversimplifications*, *obsolete concepts and terms*, dan *udergeneralizations*. Obyek penelitian ini yaitu tiga buku biologi SMA kurikulum 2013. Hasil menunjukkan bahwa sub konsep yang mengalami miskonsepsi dengan persentase paling tinggi yaitu konsep adaptasi dan seleksi alam sebesar 29%, sedangkan konsep yang mengalami miskonsepsi dengan persentase paling rendah adalah konsep teori evolusi Lamarck sebesar 4%. Buku teks A, B, dan C yang dikaji mengalami miskonsepsi dengan persentase 20%, 33,3%, dan 30%. Kategori miskonsepsi yang ditemukan pada ketiga buku teks yaitu *oversimplifications* dan *obsolete concepts and terms* dengan persentase 82,5% dan 12,6%, sedangkan kategori *misidentifications* hanya ditemukan di buku teks A sebesar 4,2%. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku teks pelajaran biologi khususnya pada materi evolusi yang digunakan di sekolah-sekolah memiliki miskonsepsi dalam penjelasannya.

Kata Kunci: Buku teks biologi, miskonsepsi, evolusi

Abstract

This study aims to identify concepts in evolution topic that have misconception, describe the percentage of misconception categories, and describe the correct concepts for concepts that have misconception. Analysis is carried out using an misconception netting instrument that had been validated by material expert lecturers. Research applied is a qualitative descriptive study with the document study method. The categories of misconception in this study are divided into five types, namely: misidentification, overgeneralization, oversimplification, obsolete concepts and terms, and udergeneralization. The objects of this research are three high school biology books with 2013 curriculum. The results showed that the sub-concepts that experienced misconceptions with the highest percentage were the concepts of adaptation and natural selection by 29%, while the concepts that experienced misconceptions with the lowest percentages were the concepts of Lamarck's theory of evolution at 4%. Textbooks A, B, and C that were studied experienced misconceptions with a percentages of 20%, 33.3%, and 30%. Misconceptions categories that found in all textbooks are oversimplifications and obsolete concepts and terms with percentages of 82.5% and 12.6%, while the category of misidentifications are only found in textbooks A by 4.2%. This shows that biology textbooks, especially on the topic of evolution used in schools have misconceptions in their explanations.

Keywords: Biology textbook, misconception, evolution.

PENDAHULUAN

Bahan ajar memiliki peran penting dalam pembelajaran. Buku teks mengandung materi-materi tentang suatu bidang ilmu. Buku teks telah dinilai dan

disusun dengan sistematis sebagai sumber informasi utama dalam proses pembelajaran (Nugroho, 2016). Buku teks berbasis kurikulum 2013 disusun oleh pemerintah dengan dua macam yaitu pegangan siswa dan buku pegangan guru agar memudahkan dalam proses

pembelajaran di kelas. Peran buku teks dalam instansi pendidikan adalah sebagai sumber informasi yang dapat dijadikan acuan dalam menerima materi pembelajaran.

Buku teks yang beredar di instansi pendidikan harus memperhatikan kualitas dari isi materi buku. Kualitas isi adalah bagian penting dari buku teks yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya, agar buku teks dapat bermanfaat sesuai fungsinya yaitu sebagai sumber belajar yang baik bagi siswa. Yusria (2020) menyatakan bahwa salah satu aspek untuk mengetahui kualitas dari sebuah buku teks yang bagus adalah dengan melihat kejelasan konsep yang terkandung dalam buku teks tersebut. Konsep yang disajikan dalam buku teks tidak cukup benar dari sudut pandang para pakar materi, tetapi juga perlu dijelaskan dengan jelas dan menyeluruh (Sakti, Wibowo, & Budiwati, 2017). Karena penjelasan yang tidak lengkap dapat menimbulkan miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan penjelasan dari suatu kejadian yang tidak sama dengan arti, struktur, fungsi, komponen, dan proses yang dimilikinya. Adapun faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu pemahaman sendiri, buku referensi, dan penjelasan guru (Hidayat dkk, 2020). Buku teks adalah salah satu dari buku referensi yang dapat menjadi penyebab dari terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi pada buku teks disebabkan karena bahasa yang digunakan sulit dipahami atau karena penjelasannya tidak sesuai.

Menurut Hershey (2005) jenis miskonsepsi pada buku teks dikelompokkan menjadi lima yaitu: *misidentifications* (kesalahan mengidentifikasi) yaitu ketidakmampuan dalam menentukan suatu konsep sehingga konsep tersebut sama dengan konsep lain. Kedua *overgeneralizations* (generalisasi yang berlebihan) yaitu menganggap suatu konsep terjadi secara luas atau umum jangkauannya. Ketiga *oversimplifications* (penyederhanaan yang berlebihan) yaitu menyederhanakan suatu konsep sehingga konsep terlalu sederhana atau tidak utuh. Keempat *obsolete concepts and terms* (istilah dan konsep yang usang) yaitu suatu konsep sudah tidak berlaku karena ada konsep baru berdasarkan hasil penelitian. Kelima *undergeneralizations* (terlalu khusus) yaitu suatu konsep hanya dapat merujuk pada sebagian konsep atau konsep terlalu sempit.

Miskonsepsi terjadi paling banyak bukan pada saat proses pembelajaran namun pada saat pembelajaran belum dimulai yaitu pemahaman yang dibawa oleh siswa

atau prakonsepsi yang diperoleh dari berbagai sumber seperti film, novel yang bertemakan sains, dan bahan bacaan seperti buku teks yang mengalami miskonsepsi. Hal ini diperkuat oleh Ritonga, dkk (2018) yang menyatakan bahwa prakonsepsi dapat bermula dari pemahaman siswa yang diperoleh dari alam sekitar, film dengan tema sains, acara tentang sains yang kurang sesuai dengan konsepnya, dan buku bacaan. Jika tidak segera ditangani miskonsepsi dapat menyebabkan bahaya laten karena dapat mengganggu siswa dalam mempelajari materi materi baru dengan menggunakan logika yang salah. Hal ini selaras dengan Fakhruddin dan Meerah (2016) yang menyatakan bahwa miskonsepsi jika tidak segera diatasi dapat berbahaya karena memberikan pemikiran yang salah kepada siswa sehingga saat siswa mempelajari konsep baru yang benar terjadi interferensi antara konsep baru yang sedang dipelajari dengan pemahaman awal yang dimiliki siswa.

Miskonsepsi pada buku teks dapat berdampak negatif terhadap pengetahuan yang diterima siswa, hal ini terlihat secara signifikan dari hasil yang diterima siswa di akhir pembelajaran. Kemudian juga dapat menghambat proses pemahaman materi biologi oleh siswa secara keseluruhan atau secara utuh Dikmenli, Cadak, & Ozats, (2009). Selanjutnya menurut Tekkaya (2002) dan Pabucu & Geban (2006) jika miskonsepsi tidak segera diatasi atau diperbaiki kesalahannya maka dapat mengganggu proses pembelajaran selanjutnya. Gangguan tersebut berupa ketidakpahaman siswa, salah tafsir atau munculnya konflik antara pemahaman awal siswa dengan konsep baru yang akan dipelajarinya. Miskonsepsi dalam buku teks perlu dikaji karena buku teks menjadi buku panduan yang selalu digunakan di sekolah. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Sitepu (2015) yang menyatakan dalam satuan pendidikan buku teks selalu digunakan sebagai buku panduan wajib.

Buku teks sangat diperlukan dalam mempelajari suatu materi terutama biologi. Storey (1989) menyatakan bahwa dalam mempelajari sains khususnya biologi berpusat pada buku teks. Biologi mempelajari tentang kehidupan makhluk hidup dan mengandung banyak konsep yang harus dipahami siswa. Saptono (2013) menyatakan bahwa biologi mencakup pengetahuan yang berhubungan dengan makhluk hidup yang berisi tentang fakta, konsep teori, dan generalisasi yang menjelaskan tentang proses dalam kehidupan. Cabang ilmu biologi yang mengandung banyak konsep adalah materi evolusi.

Hajir (2019) menyatakan bahwa salah satu materi biologi yang mencakup banyak konsep adalah materi evolusi.

Materi evolusi berisi mengenai kumpulan konsep yang masih diperdebatkan kebenarannya sampai saat ini. Salah satu hal yang mendasari perdebatan tersebut adalah kepercayaan masing-masing agama (Dina, 2018). Menurut Candramila (2016) teori evolusi yang dikemukakan oleh Darwin sampai saat ini juga masih diperdebatkan kebenarannya. Perdebatan pendapat pada konsep-konsep evolusi menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi evolusi sehingga menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada materi evolusi adalah bahan ajar, teman diskusi, dan siswa itu sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dina (2018) yang menyatakan bahwa miskonsepsi pada materi evolusi dapat disebabkan oleh pengetahuan awal yang dimiliki siswa, teman belajar, metode pembelajaran di sekolah, dan buku teks. Evolusi memiliki banyak konsep didalamnya, banyaknya konsep dalam materi evolusi juga menjadi salah satu faktor penyebab siswa mengalami miskonsepsi. Dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa hasil wawancara kepada 40 siswa, tiga dari sepuluh konsep evolusi yang diujikan mengalami miskonsepsi yang disebabkan buku teks. Hidayat dan kasmiruddin (2020) juga menyatakan bahwa buku teks memiliki sumbang besar terhadap miskonsepsi pada siswa.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan diketahui bahwa siswa kelas XII MIA SMAN 6 Bandung mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep perbandingan antara teori Darwin, Lamarck dan Weisman sebesar 4,38 dar skala 5 (Tillah, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Adrianto (2016) menyatakan bahwa terjadi miskonsepsi pada siswa di SMA Don Bosco Sanggau sebesar 33,5%. Penelitian yang dilakukan oleh Dina (2018) di MAN 1 Kubu Raya menyatakan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi evolusi sebesar 41,84% sedangkan di MA Al-Mustaqim sebesar 41,48%.

Miskonsepsi pada materi evolusi dapat berasal dari buku teks. Penjelasan yang salah atau sulit dimengerti dalam buku teks dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa. Buku teks perlu dikaji karena fungsi utama dari buku teks adalah sebagai sumber informasi dalam proses pembelajaran. Setelah menemukan konsep pada materi evolusi yang mengalami

miskonsepsi, agar miskonsepsi tidak berlanjut makan perlu dilakukan pembenaran pada konsep tersebut agar miskonsepsi siswa dapat terhenti.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi evolusi yang disebabkan oleh miskonsepsi pada buku teks, maka perlu dilakukan identifikasi miskonsepsi buku teks pelajaran biologi kurikulum 2013 dan penyelesaiannya pada materi evolusi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi konsep-konsep evolusi yang mengalami miskonsepsi, mendeskripsikan persentase kategori miskonsepsi, dan memaparkan konsep yang benar terkait konsep-konsep evolusi yang mengalami miskonsepsi.

METODE

Jenis penelitian yang diterapkan yaitu deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode studi dokumen. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep pada materi evolusi yang mengalami miskonsepsi, mendeskripsikan persentase kategori miskonsepsi, dan memaparkan konsep yang benar konsep-konsep yang mengalami miskonsepsi mengidentifikasi miskonsepsi yang terdapat pada buku teks pelajaran biologi konsep evolusi yang berpedoman pada lima kategori miskonsepsi Hershey (2005) yaitu: *misidentifications*, *overgeneralizations*, *oversimplifications*, *obsolete concepts and terms*, dan *undergeneralizations*. Adapun sampel buku yang dianalisis terdiri dari tiga buku yaitu buku A penerbit “E”, buku B penerbit “G”, dan buku C penerbit “YW”. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu: persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian yang dilaksanakan pada bulan November 2021- April 2022. Tahap persiapan dilakukan dengan analisis kurikulum, analisis indikator, pembuatan peta konsep, penyusunan instrumen pengumpulan data, dan validasi instrumen pengumpulan data.

Tabel 1. Instrumen Penilaian Kategori Miskonsepsi

No.	Kategori miskonsepsi	Indikator Miskonsepsi
1.	<i>Misidentification</i>	a. Konsep disampaikan bertentangan dengan sumber ilmiah pada umumnya (Julian, 2018). b. Kesalahan identifikasi (Hanifah, 2021).

No.	Kategori miskonsepsi	Indikator Miskonsepsi
		c. Konsep yang diutarakan salah pengertian atau salah pemahaman.
2.	<i>Overgeneralization</i>	a. Konsep yang disampaikan tidak memperhatikan batasan pengecualian (Julian, 2018). b. Terlalu umum (Hanifah, 2021). c. Konsep yang disampaikan sangat luas sehingga tidak memperhatikan batasan dalam penggunaannya.
3.	<i>Oversimplification</i>	a. Konsep tidak disampaikan secara utuh (Julian, 2018). b. Terlalu sederhana (Hanifah, 2021). c. Sebagian isi konsep dihilangkan sehingga pernyataan menjadi tidak utuh
4.	<i>Obsolete concepts and terms</i>	a. Konsep yang digunakan sudah tidak layak karena ada konsep baru (Julian, 2018). b. Konsep dan istilah yang sudah terlalu lama (Hanifah, 2021). c. Konsep yang diutarakan sudah tidak benar karena ada konsep terbaru berdasarkan hasil penelitian.
5.	<i>Undergeneralization</i>	a. Konsep yang disampaikan hanya merujuk pada

No.	Kategori miskonsepsi	Indikator Miskonsepsi
		sebagian konsep (Julian, 2018). b. Kurang umum atau terlalu khusus (Hanifah, 2021). c. Konsep yang diutarakan hanya bias digunakan untuk merumuskan separuh konsep.

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan identifikasi miskonsepsi pada buku teks, tabulasi konsep teridentifikasi kedalam lembar analisis, menentukan jenis miskonsepsi, dan mencari dua atau lebih konsep pembandingan yang sesuai. Tahap penyelesaian dilakukan dengan perhitungan persentase kemunculan miskonsepsi pada setiap buku dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kategori miskonsepsi

$\sum x$ = Jumlah kategori miskonsepsi

n = Jumlah keseluruhan konsep pada buku

(Nirmala, 2015).

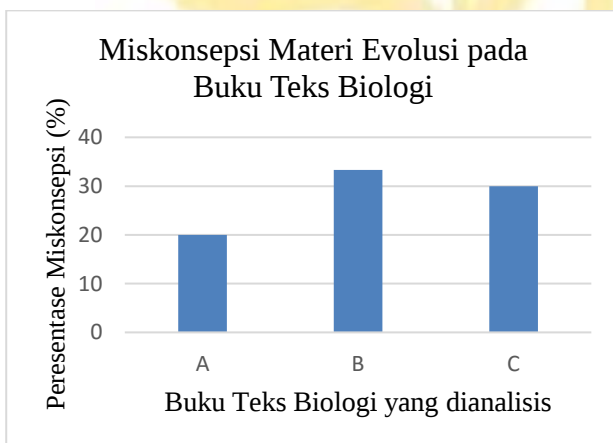
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap tiga buku teks biologi kurikulum 2013 pada materi evolusi diketahui konsep evolusi yang sering mengalami miskonsepsi pada buku teks yaitu: pengertian evolusi, teori evolusi sebelum Darwin, adaptasi dan seleksi alam, mutasi gen, perbandingan evolusi antara Lamarck dan Darwin, macam-macam seleksi alam, bukti evolusi fosil dan embriologi. Persentase kemunculan konsep-konsep evolusi yang mengalami miskonsepsi terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase kemunculan konsep-konsep evolusi yang mengalami miskonsepsi

Berdasarkan diagram tersebut diketahui bahwa konsep evolusi yang paling banyak mengalami miskonsepsi adalah konsep adaptasi dan seleksi alam dengan persentase sebesar 29%. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Firdaus dan samsuri (2018) yang menyatakan bahwa dari 45 dari 50 mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep seleksi alam. Sedangkan konsep yang paling sedikit mengalami miskonsepsi adalah teori evolusi menurut Lamarck dengan persentase sebesar 4%. Konsep-konsep evolusi tersebut terdapat pada setiap buku teks yang dianalisis. Persentase kemunculan miskonsepsi pada ketiga buku teks biologi SMA terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Miskonsepsi Buku Teks pada Materi Evolusi

Berdasarkan diagram tersebut diketahui bahwa ketiga buku tersebut mengalami miskonsepsi. Buku A mengalami miskonsepsi sebesar 20%, buku B mengalami miskonsepsi sebesar 33,3%, dan buku C mengalami miskonsepsi sebesar 30%. Berdasarkan lima macam kategori miskonsepsi menurut Hershey, buku A mengalami miskonsepsi pada kategori *Obsolete concepts and terms*, *misidentification*, dan *oversimplification*, sedangkan buku B dan C mengalami miskonsepsi pada kategori *Obsolete concepts and terms* dan *oversimplification*. Persentase kategori miskonsepsi pada setiap buku yang dianalisis terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kategori Miskonsepsi pada Masing-masing Buku

Kode buku	Persentase Miskonsepsi pada Kategori (%)					Jumlah
	MI	OG	OS	OC	UG	
A	4,2	-	25	4,2	-	33,4
B	-	-	37,5	4,2	-	41,7
C	-	-	20	4,2	-	24,2
Total	4,2	-	82,5	12,6	-	100%

Keterangan:

MI = *Misidentification*

OG = *Overgeneralization*

OS = *Oversimplification*

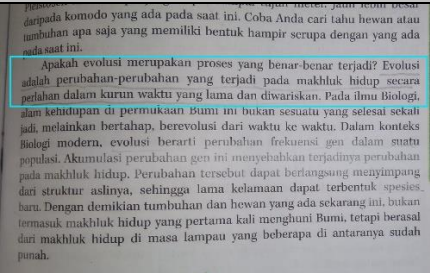
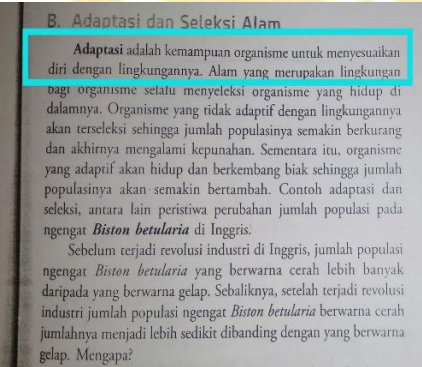
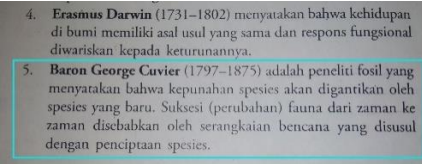
OC = *Obsolete Concept and Terms*

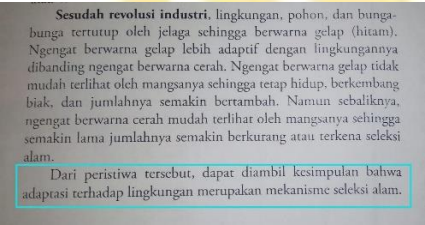
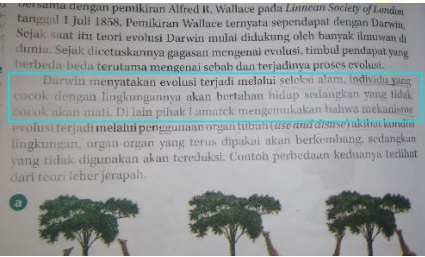
UG = *Undergeneralization*

Berdasarkan tabel 2. Diketahui bahwa kategori miskonsepsi paling besar adalah *Oversimplification* dengan persentase 82,5% dan kategori miskonsepsi paling rendah adalah *misidentification* dengan persentase 4,2%. Berikut merupakan beberapa contoh hasil analisis miskonsepsi yang ditemukan pada tiga buku teks biologi kurikulum 2013 pada materi evolusi beserta penyelesaiannya:

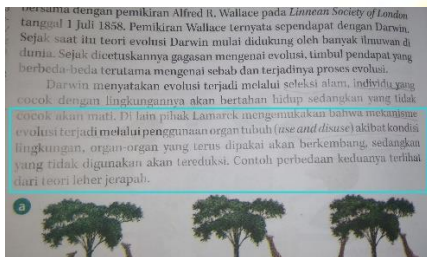
Tabel 3. Contoh Miskonsepsi dan Penyelesaiannya pada Materi Evolusi

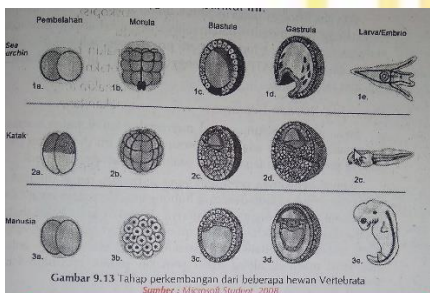
No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
1.	Indikator: Menjelaskan pengertian evolusi.	Evolusi merupakan proses perubahan biologis di mana spesies mengumpulkan perbedaan dari nenek moyang mereka saat	<i>Obsolete concepts and terms</i>

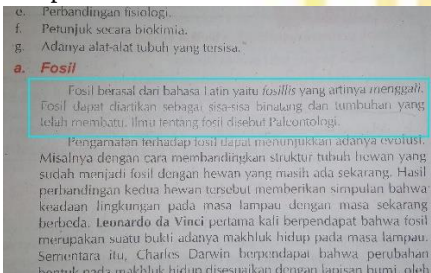
No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
	 Apakah evolusi merupakan proses yang benar-benar terjadi? Evolusi adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada makhluk hidup secara perlahan dalam kurun waktu yang lama dan diwariskan. Pada ilmu Biologi, alam kehidupan di permukaan bumi ini bukan sesuatu yang selesai sekali jadi, melainkan bertahap, berevolusi dari waktu ke waktu. Dalam konteks Biologi modern, evolusi berarti perubahan frekuensi gen dalam suatu populasi. Akumulasi perubahan gen ini menyebabkan terjadinya perubahan pada makhluk hidup. Perubahan tersebut dapat berlangsung menyimpang dari struktur aslinya, sehingga lama kelamaan dapat terbentuk spesies baru. Dengan demikian tumbuhan dan hewan yang ada sekarang ini, bukan termasuk makhluk hidup yang pertama kali menghuni Bumi, tetapi berasal dari makhluk hidup di masa lampau yang beberapa di antaranya sudah punah.	mereka beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda dari waktu ke waktu (Campbell, 2020, p. 11). Evolusi biologis merupakan keturunan dengan modifikasi yang diwariskan. Definisi ini terkait segala sesuatu mulai dari evolusi mikro (misalnya, perubahan frekuensi versi gen yang berbeda dalam suatu populasi dari generasi ke generasi berikutnya) hingga evolusi makro (misalnya, keturunan spesies yang sangat berbeda dari nenek moyang) (University of California Museum of Paleontology, 2020).	Alasan: Evolusi bisa juga terjadi secara cepat dalam waktu yang singkat, seperti mikroba yang mengembangkan resistensi terhadap obat yang telah dikembangkan. Banyak faktor berbeda yang mendorong evolusi cepat seperti ukuran populasi kecil, waktu generasi singkat, dan perubahan besar kondisi lingkungan.
2.	Indikator: Menjelaskan kejadian-kejadian yang berhubungan dengan teori evolusi yaitu adaptasi dan seleksi alam.  B. Adaptasi dan Seleksi Alam Adaptasi adalah kemampuan organisme untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Alam yang merupakan lingkungan bagi organisme selalu menyeleksi organisme yang hidup di dalamnya. Organisme yang tidak adaptif dengan lingkungannya akan terseleksi sehingga jumlah populasinya semakin berkurang dan akhirnya mengalami kepunahan. Sementara itu, organisme yang adaptif akan hidup dan berkembang biak sehingga jumlah populasinya akan semakin bertambah. Contoh adaptasi dan seleksi, antara lain peristiwa perubahan jumlah populasi pada ngengat <i>Biston betularia</i> di Inggris. Sebelum terjadi revolusi industri di Inggris, jumlah populasi ngengat <i>Biston betularia</i> yang berwarna cerah lebih banyak daripada yang berwarna gelap. Sebaliknya, setelah terjadi revolusi industri jumlah populasi ngengat <i>Biston betularia</i> berwarna cerah jumlahnya menjadi lebih sedikit dibanding dengan yang berwarna gelap. Mengapa?	Adaptasi merupakan karakteristik organisme yang diwariskan yang meningkatkan kelangsungan hidup dan reproduksi mereka di lingkungan tertentu (Campbell, 2020, pp. 472-473). Adaptasi adalah sifat suatu organisme yang memungkinkannya bertahan dari proses seleksi alam. Adaptasi membantu organisme bertahan hidup dan bereproduksi di lingkungannya saat ini (University of California Museum of Paleontology, 2020).	<i>Oversimplifications</i> Alasan: Adaptasi bukan merupakan kemampuan organisme untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya, tapi sifat dari suatu organisme yang dapat diwariskan dan membantu organisme bertahan hidup dan bereproduksi di lingkungan spesifik. Organisme yang mampu beradaptasi akan lolos dari seleksi alam sehingga mendorong terjadinya perubahan populasi makhluk hidup.
3.	Indikator Menjelaskan perkembangan pemikiran evolusi sebelum Darwin.  4. Erasmus Darwin (1731–1802) menyatakan bahwa kehidupan di bumi memiliki asal usul yang sama dan respons fungsional diwariskan kepada keturunannya. 5. Baron George Cuvier (1797–1875) adalah peneliti fosil yang menyatakan bahwa kepunahan spesies akan digantikan oleh spesies yang baru. Suksesi (perubahan) fauna dari zaman ke zaman disebabkan oleh serangkaian bencana yang disusul dengan penciptaan spesies.	Cuvier berspekulasi bahwa setiap batas antar strata mewakili peristiwa bencana yang tiba-tiba, seperti banjir, yang telah membinasakan macam-macam spesies yang ada di daerah itu. Daerah seperti itu, menurutnya, kemudian tempati lagi oleh spesies berbeda yang bermigrasi dari daerah lain (Campbell, 2020, pp. 470-471).	<i>Oversimplifications</i> Alasan: sebaiknya pada buku tidak hanya ditulis tentang penciptaan spesies, namun dijelaskan juga bahwa spesies yang menghuni kembali daerah tersebut berasal dari spesies-

No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
		Cuvier menyatakan bahwa secara berkala bumi mengalami perubahan mendadak, yang masing-masing dapat memusnahkan sejumlah spesies. Penyebabnya mungkin termasuk asteroid, gunung berapi, atau perubahan permukaan laut yang relatif cepat. Kepunahan ini menandai beberapa transisi besar dalam kehidupan, ketika kelompok spesies baru mendapat kesempatan untuk mengambil alih relung yang lama (University of California Museum of Paleontology, 2020).	spesies yang bermigrasi dari daerah lain.
4.	Menjelaskan kejadian-kejadian yang berhubungan dengan teori evolusi yaitu adaptasi dan seleksi alam. 	Dengan secara konsisten menyukai beberapa alel daripada yang lain, seleksi alam dapat menyebabkan evolusi adaptif, di mana sifat-sifat yang meningkatkan kelangsungan hidup atau reproduksi cenderung meningkat frekuensinya dari waktu ke waktu (Campbell, 2020, p.494). Adaptasi adalah sifat suatu organisme yang memungkinkannya bertahan dari proses seleksi alam. Seleksi alam merupakan proses yang kuat, seleksi alam menghasilkan adaptasi yang luar biasa (University of California Museum of Paleontology, 2020).	<i>Misidentifications</i> Alasan: Kalimat adaptasi terhadap lingkungan merupakan mekanisme seleksi alam kurang tepat, seharusnya Seleksi alam mengarah pada adaptasi karena adaptasi merupakan sifat yang memungkinkan organisme bertahan hidup dan bereproduksi lebih banyak sehingga organisme tersebut dapat bertahan dari proses seleksi alam.
5.	Menjelaskan kejadian-kejadian yang berhubungan dengan teori evolusi yaitu adaptasi dan seleksi alam. 	Seleksi alam merupakan sebuah proses di mana individu-individu yang memiliki sifat-sifat tertentu yang diwariskan cenderung dapat bertahan hidup dan bereproduksi dengan tingkat yang lebih tinggi daripada individu-individu lain karena sifat-sifat tersebut (Campbell, 2020, p.473). Seleksi alam terjadi saat individu dalam populasi bervariasi. Beberapa dari varian tersebut menghasilkan keturunan yang lebih banyak daripada yang lain. Keturunan tersebut mewarisi varian yang berhasil dan menghasilkan lebih banyak keturunan sendiri. Setelah beberapa	<i>Oversimplifications</i> Alasan: Kata cocok yang digunakan dalam buku kurang tepat untuk menjelaskan seleksi alam, karena seleksi alam terjadi pada individu dengan sifat-sifat tertentu yang dapat diturunkan dan dimiliki oleh suatu organisme sehingga membuat mereka bisa bertahan hidup dan bereproduksi dengan jumlah yang lebih banyak daripada

No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
		generasi, populasi berkembang ke arah varian yang lebih sukses. Saat varian baru yang sukses muncul, varian tersebut menggantikan varian yang sebelumnya berhasil (University of California Museum of Paleontology, 2020).	organisme yang tidak memiliki sifat-sifat tersebut.
6.	Menjelaskan perbandingan antara teori Darwin dengan teori Lamarck	Lamarck menjelaskan temuannya menggunakan dua prinsip yang diterima secara luas pada saat itu. Yang pertama adalah penggunaan dan tidak digunakan, gagasan bahwa bagian tubuh yang digunakan secara ekstensif menjadi lebih besar dan lebih kuat, sedangkan bagian yang tidak digunakan memburuk. Di antara banyak contoh, dia mengutip jerapah yang meregangkan lehernya untuk meraih daun di dahan yang tinggi. Prinsip kedua, pewarisan karakteristik yang diperoleh semasa hidup, suatu organisme dapat meneruskan modifikasi ini kepada keturunannya. Lamarck beralasan bahwa leher panjang dan berotot dari jerapah hidup sudah berevolusi selama beberapa generasi saat jerapah meregangkan leher mereka semakin tinggi. (Campbell, 2020, p.471). Lamarck berargumen bahwa lingkungan berubah, organisme harus mengubah perilaku mereka untuk bertahan hidup. Jika mereka mulai menggunakan organ lebih dari yang mereka miliki di masa lalu, itu akan meningkat dalam masa pakainya. Sementara organ yang organisme berhenti gunakan akan menyusut dan ketika organisme beradaptasi dengan lingkungan mereka, alam juga mendorong mereka secara tak terelakkan ke atas dari bentuk sederhana ke bentuk yang semakin kompleks (University of California Museum of Paleontology, 2020).	<i>Oversimplifications</i> Alasan: Pada buku hanya menyebutkan satu prinsip, sedangkan konsep yang benar adalah Lamarck menggunakan dua prinsip. Prinsip yang tidak tertulis adalah pewarisan karakteristik yang diperoleh akan diturunkan kepada keturunannya.
7.	Menjelaskan peran dari mutasi gen terhadap mekanisme evolusi.	Sebagian besar DNA dalam genom eukariotik tidak mengkodekan protein. Mutasi titik di daerah <i>noncoding</i> ini umumnya menghasilkan variasi netral, perbedaan urutan DNA yang tidak	<i>Oversimplifications</i> Alasan: selain menguntungkan atau merugikan mutasi gen juga tidak berefek jika



No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
	Manusia dalam kesehariannya banyak memanfaatkan salah satu mutasi yaitu radiasi untuk berbagai kebutuhannya. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya mutasi. Beberapa perbuatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya mutasi adalah penggunaan zat-zat kimia radioaktif atau radioisotop, penggunaan sinar-X untuk pengobatan atau penelitian, penggunaan bahan kimia di dalam makanan atau minuman, dan penggunaan bom radioaktif (bom atom). Pada makhluk hidup, mutasi umumnya bersifat merugikan. Akan tetapi dalam beberapa hal, mutasi dapat bermanfaat atau menguntungkan untuk kehidupan manusia.	memberikan keuntungan atau kerugian selektif. Mutasi titik pada gen yang mengkode protein tidak akan berpengaruh pada fungsi protein jika asam amino tidak berubah (Campbell, 2020, p.489). Mutasi bisa memberi dampak baik, netral atau buruk bagi makhluk hidup. Efek mutasi: 1. Tidak ada efek atau netral, beberapa mutasi tidak mempunyai efek yang nyata pada organisme. Hal ini dikarenakan terjadi mutasi pada rangkaian DNA yang tidak berfungsi, atau mungkin mutasi terjadi pada daerah pengkode protein, namun tidak merubah urutan asam amino protein. 2. Efek merugikan, beberapa mutasi merusak kemampuan organisme untuk bertahan hidup dan bereproduksi. Misalnya, pada manusia, sindrom Marfan disebabkan oleh mutasi yang mempengaruhi protein yang membentuk bagian dari jaringan ikat. 3. Efek menguntungkan, mutasi lain sangat membantu organisme yang membawanya. Misalnya, resistensi DDT pada serangga yang dapat disebabkan oleh mutasi tunggal. Serangga yang awalnya tidak resisten menjadi resisten (University of California Museum of Paleontology, 2020).	mutasi terjadi pada rangkaian DNA yang tidak berfungsi atau mungkin terjadi mutasi pada daerah pengkode protein, tetapi tidak merubah urutan asam amino protein. Mutasi mendorong terjadinya perubahan pada populasi makhluk hidup.
8.	Mendeskripsikan petunjuk evolusi berupa embriologi.  Gambar 9.13 Tahap perkembangan dari beberapa hewan Vertebrata Sumber: Microscop Studio, 2006 Pada gambar tersebut, kita dapat melihat adanya persamaan pada beberapa tahap perkembangan, yaitu pada tahap zigot, morula, blastula, dan gastrula, tetapi ada perbedaan pada tahap setelah embrio. Adanya kesamaan tahap perkembangan pada semua golongan Vertebrata, menunjukkan adanya hubungan kekerabatan.	Pada titik tertentu dalam perkembangannya, semua embrio vertebrata memiliki ekor yang terletak di posterior (di belakang) anus, serta struktur yang disebut lengkung faring (tenggorokan). Lengkungan homolog ini akhirnya berkembang menjadi struktur dengan fungsi yang sangat berbeda, seperti insang pada ikan dan bagian telinga dan tenggorokan pada manusia dan mamalia lainnya. (Campbell, 2020, p.479). Pada embrio ayam dan manusia melewati tahap di mana mereka memiliki celah dan	<i>Oversimplifications</i> Alasan: tahap perkembangan vertebrata yang dimaksud bukan zigot, morula, blastula, dan gastrula namun pada tahap embrio. Embrio vertebrata memiliki ekor dan struktur yang disebut kantong faringeal. Kantong faringeal yang homolog pada akhirnya

No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
		lengkungan di bagian leher seperti celah insang dan lengkungan insang ikan. Struktur ini bukan insang dan tidak berdiferensiasi sebagai insang pada anak ayam dan manusia, tetapi fakta bahwa mereka sangat mirip dengan struktur insang pada ikan dititik perkembangan ini mendukung gagasan bahwa anak ayam dan manusia mempunyai nenek moyang yang sama (University of California Museum of Paleontology, 2020). Pada tahap awal perkembangan embrio terbentuk tiga lapisan sel primer yang terdiri dari endoderm (lapisan dalam), mesoderm (lapisan tengah), dan ektoderm (lapisan luar). Sel-sel yang berasal dari endoderm akan membentuk lapisan internal tubuh seperti lapisan sebagian besar saluran pencernaan, paru-paru, hati, pankreas, dan organ tertentu lainnya. Sel-sel yang berasal dari ektoderm akan membentuk lapisan luar tertentu dari tubuh seperti epidermis (lapisan kulit terluar) dan rambut. Sel-sel mesoderm yang terletak di antara endoderm dan ectoderm akan membentuk semua jaringan tubuh lainnya, termasuk dermis kulit, jantung, sistem otot, sistem urogenital, tulang, dan sumsum tulang (Winograd, 2020).	berdiferensiasi sebagai struktur dengan fungsi yang sangat berbeda. Sehingga mamalia memiliki nenek moyang yang sama dan mengalami evolusi.
9.	Mendeskripsikan petunjuk evolusi berupa fosil. 	Organisme meninggalkan berbagai jejak dalam catatan fosil. Di antara jejak-jejak ini, ahli paleontologi vertebrata dan invertebrata secara konvensional mengenali perbedaan antara sisa-sisa fenotipe organisme (fosil tubuh) dan sisa-sisa aktivitas kehidupan organisme (fosil jejak). Konvensi yang sama mengakui fosil tubuh sebagai struktur biologis dan fosil jejak sebagai objek geologis (Finkelman, L. 2019). Dalam ilmu paleontologi, terdapat dua jenis fosil yaitu jejak dan fosil tubuh. Fosil jejak terbentuk karena aktivitas organisme	<i>Oversimplifications</i> Alasan: Fosil tidak hanya sisa-sisa makhluk hidup yang telah membatu, tapi juga dapat berupa cetakan (impresi) atau jejak yang ditinggalkan oleh organisme masa lalu.

No.	Indikator dan Konsep pada Buku	Konsep yang Benar Menurut Literatur	Kategori Miskonsepsi dan Alasan
		di masa lalu. Fosil jejak (<i>trace fossils</i>) adalah hasil dari perilaku organisme yang terawetkan di dalam batuan. Pada sub-fosil tubuh biasanya hanya bagian keras organisme yang memfosil, seperti gigi, tulang, dan cangkang (Dwi et al. 2018).	

Berdasarkan hasil tabel 2 diatas diketahui bahwa miskonsepsi pada kategori *oversimplification* ditemukan di semua buku dengan persentase paling tinggi. *Oversimplification* terjadi karena buku teks dibatasi halamannya oleh penerbit. Hal ini sejalan dengan pernyataan Suranti (2017) Bahwa *oversimplification* banyak ditemukan di buku teks karena pembatasan jumlah halaman oleh penerbit sehingga konsep yang dijelaskan hanya sebagian atau tidak lengkap. Miskonsepsi pada buku teks harus segera diatasi karena buku teks mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran khususnya materi biologi. Hal ini diperkuat oleh Ichsan (2021) yang menyatakan bahwa buku pelajaran memiliki peran di dalam maupun di luar kelas karena memiliki fungsi sebagai sumber informasi dalam proses pembelajaran. Jika miskonsepsi pada buku teks tidak segera dibenarkan maka miskonsepsi pada siswa akan tetap berlanjut. Miskonsepsi pada siswa dapat mempengaruhi penerimaan terhadap konsep yang akan dipelajari kemudian karena konsep biologi saling berhubungan antara konsep satu dengan konsep lainnya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis miskonsepsi materi evolusi pada buku teks, diketahui bahwa konsep- konsep yang mengalami miskonsepsi dengan persentase paling tinggi yaitu konsep adaptasi dan seleksi alam sebesar 29%, sedangkan konsep yang mengalami miskonsepsi dengan persentase paling rendah adalah konsep teori evolusi Lamarck sebesar 4%. Persentase kemunculan miskonsepsi pada buku A sebesar 20%, buku B 33,3%, dan Buku C sebesar 30%. Persentase kategori miskonsepsi paling tinggi yaitu *oversimplification* 82,5% dan terendah *misidentification* 4,2%. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku teks pelajaran biologi khususnya pada materi evolusi yang beredar masih memiliki miskonsepsi dalam penjelasannya.

Saran

Diharapkan pengguna buku melakukan pengecekan konsep secara silang sebelum menggunakan buku. Perlu dilakukan penelitian untuk menemukan strategi dalam menyelesaikan miskonsepsi yang efisien dan efektif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen validator Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd. dan Dra. Winarsih, M. Kes. yang telah memberi masukan dan saran pada instrumen penjaring miskonsepsi dan hasil analisis miskonsepsi dari konsep evolusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, O. 2016. Penyebab Miskonsepsi Siswa Pada Materi Evolusi. *Jurnal Fkip Biologi Universitas Tanjung Pura*.
- Anthony J. Viera dan Joanne Mills Garrett. 2005. Understanding inter observer agreement: the kappa statistic. *Family Medicine*. Vol. 37. No. 5. h. 362.
- Candramila, dkk. 2016. Pemahaman Konsep Evolusi di Perguruan Tinggi. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016*. Universitas Tanjungpura.
- Dikmenli, M., Çardak, O., dan Öztaş, F. 2009. Conceptual Problems in BiologyRelated Topics in Primary Science and Technology Textbooks in Turkey. *International Journal of Environmental and Science Education*. 4(4). 429–440.
- Dina, U., & Setiadi, A. E. 2018. Miskonsepsi Siswa Pada Materi Evolusi Kelas XII IPA Madrasah Aliyah Di Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Bioeducation*, 5(1).
- Fakhrudin, Z., & Meerah, T. S. M. (2016, February). Kebersanan Modul Pembelajaran dengan Penggunaan Pendekatan Konseptual Enteraktif Berbasis Peralatan Budaya Tradisional untuk Mengurangi Miskonsepsi Pelajar. In *Proceeding 7th International Seminar on Regional Education* (Vol. 2, pp. 725-736)
- Firdaus, L., & Samsuri, T. (2018). Kajian Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi Fpmipa Ikip Mataram tentang Evolusi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 122-129

- Hajir, A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Pdeode terhadap Hasil Belajar Dan Persepsi Siswa pada Perilaku Merokok Materi Sistem Pernafasan Manusia Kelas XI Mia Al Muslimun Lamongan. (Skripsi IAIN Tulungagung).
- Hershey, D.R. 2005. More Misconceptions to Avoid When Teaching about Plants. Online (<http://www.actionbioscience.org/education/hershey>. Html, diakses 01 Oktober 2021).
- Hidayat, F. A., Irianti, M., & Fathurrahman, F. 2020. Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Faktor Penyebabnya Pada Pembelajaran Kimia Di Kabupaten Sorong. *BASA (Barometer Sains) Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 1(1).
- Hidayat, T., & Kasmiruddin, K. (2020). Miskonsepsi Materi Genetika tentang Ekspresi Gen. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(1), 59-65.
- Ichsan, M. (2021). *Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi Kurikulum 2013 pada Kelas XI di SMA Swasta Kabupaten Labuhanbata Utara* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Nirmala, R., Yohanes, R., Edi, W. 2015. Analisis Miskonsepsi Materi Fluida pada Buku Ajar Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(1). 315-317
- Nugroho, F. A. 2016. Identifikasi miskonsepsi sistem pencernaan manusia pada buku teks biologi SMA Kurikulum 2013 di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 13-22.
- Pabuccu, A., dan Geban, O. 2006. Remediating Misconceptions Concerning Chemical Bonding Through Conceptual Change Text. *H. U. Journal of Education*, 30(January 2006), 184-192.
- Ritonga, N., Gultom, H. S. B., & Sari, N. F. (2018). Miskonsepsi siswa biologi tentang materi sistem respirasi pada SMA Negeri se-Kabupaten Labuhanbatu. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(1).
- Sakti, D. I. W., Wibowo, Y., dan Budiwati. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Struktur Fungsi Jaringan Tumbuhan dalam Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Kurikulum 2013. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(2), 23-30.
- Saptono. 2013. *Hakikat Belajar IPA*. Jakarta : Erlangga.
- Sitepu, B.P. 2015. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Storey, R. D. 1989. Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Photosynthesis. *The American Biology Teacher*. 51(5)
- Suranti, T., Suratsih, S., & Henuhili, V. (2017). Miskonsepsi Materi Genetika dalam Buku Biologi SMA kelas XII yang ditulis berdasarkan Kurikulum 2013 di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(2), 47-64.
- Tekkaya, C. 2002. Misconceptions as Barrier to Understanding Biology Bivoloji Kavramlarının Anlaşılmasında Kavram Vanilgisi Etmeni. *Journal of Faculty of Education*, (23), 259-266. <https://doi.org/10.17226/5287>.
- Tillah, R. 2017. *Identifikasi Miskonsepsi Konsep Evolusi Menggunakan Certainty Of Response Index (Cri) Pada Siswa Sma Kelas XII* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- University of California Museum of Paleontology. 2020. Understanding Evolution, diakses 5 januari 2022, dari <http://evolution.berkeley.edu/>.
- Urry, Lisa & Campbell, N.A., et al. 2020. *Campbell Biology*. Twelfth Edition. Boston: Benjamin Cummings / Pearson.
- Yusria, I.F. 2020. Analisis Buku Siswa Sejarah Kebudayaan Islam Kelas VII Madrasah Tsanawiyah Kurikulum 2013. *PALAPA*, 8(2).